Licence E.E.A.
Réponse d'un système

1 Réponse Indicielle : $x(t) = E.u(t)$

1.1 Système du premier ordre fondamental

Définissons un système fondamental du premier ordre à partir de cette équation différentielle :

$$y(t) + \tau.y'(t) = H_0.x(t)$$

H_0 est la transmittance du système.

1. Déterminer l'expression de Laplace de la sortie $Y(p)$,
2. En déduire l'expression $y(t)$,
3. Dessiner l'allure de $y(t)$ et en déduire la valeur du temps de réponse t_r à 5%.

1.2 Système du second ordre fondamental

Définissons un système fondamental du second ordre à partir de cette équation différentielle :

$$y''(t) + 2.m.\omega_0 y'(t) + \omega_0^2 y(t) = \lambda.x(t)$$

$m < 1$ régime pseudo-périodique.

1. Déterminer l'expression de Laplace de la sortie $Y(p)$,
2. Montrer que $y(t)$ peut s'écrire sous la forme

$$y(t) = H_0.E + Ae^{-m\omega_0 t}\cos(\omega_0' + \phi)$$

3. Dessiner l'allure de $y(t)$ pour $m = 0,1$ et $\omega_0 = 6280\ rad/s$.
4. Compléter le tableau ci dessous :

m	$\to 0$	$0,43$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1	> 1
d					
t_r/t_0					

5. Pour quelle valeur de m, le dépassement est il égal à 10% ? On retiendra que la stabilité optimale est obtenue pour une valeur de 10% du dépassement.
6. Quelle est la relation qui donne t_r en fonction de ω_0.

2 Exercice 1

Soit la fonction de transfert suivante :

$$G(p) = \frac{1}{(1+\tau_1 p)(1+\tau_2 p)}$$

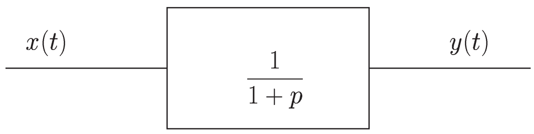
1. Exprimer la réponse $S(p)$ à un échelon de tension,
2. En déduire la réponse indicielle de

$$G(p) = \frac{p(1+\tau p)}{(1+\tau_1 p)(1+\tau_2 p)}$$

3. Que de vient cette expression lorsque τ est égal à τ_1 ou τ_2 ?

3 Exercice 2

On considère le système suivant :



Avec $y(0) = 0$.

1. Calculer la réponse $y_1(t)$ pour $x_1(t) = a.t$,
2. En déduire la réponse $y_2(t)$ à l'entrée suivante :

$$x_2\,(t) = \begin{cases} a.t & \text{pour} \quad 0 < t < T \\ a(2T - t) & \text{pour} \quad T < t < 2T \\ 0 & \text{pour} \quad t > 2T \end{cases}$$